

51

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Int. Cl. 3:

E 02 P 17/04

E 02 D

B 63 C 3/06

Urburdeigentum

11

Offenlegungsschrift

29 30 203

20

22

23

Aktenzeichen:

P 29 30 203.2

Anmeldetag:

25. 7. 79

Offenlegungstag:

19. 2. 81

30

Unionspriorität:

32 33 34

54

Bezeichnung:

Unterkonstruktion für ein Unterwasserbauwerk

71

Anmelder:

Thiele, Heinrich, Dr., 8221 Siegsdorf

72

Erfinder:

Nichtnennung beantragt

Unterkonstruktion für ein Unterwasserbauwerk

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Als Auflage insbesondere eines Schwimmkörpers geeignete, auf dem Boden eines Gewässers ruhende und aus dem Wasser herausragende Unterkonstruktion, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterkonstruktion aus wenigstens zwei parallelen und im Abstand voneinander angeordneten Tragrahmen und jeder Tragrahmen aus zwei, auf einem Fundament (10, 18) ruhenden Stützen (4), einem Träger (5) und zwei mit ihren Gehäusen an den Enden der Träger befestigten Selbsthebern (Hubeinrichtung) (6) besteht, die die Stützen umfassen und das Bewegen des Trägers in Längsrichtung der Stützen ermöglichen, wobei die Länge der Träger grösser als die Breite des Schwimmkörpers (1,15) ist.
2. Unterkonstruktion nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Träger gleiche oder annähernd gleiche Länge aufweisen und aus T-oder Doppel-T-Profilstahl, aus verschweissten, ein offenes Profil bildenden Stahlblechen oder aus Stahl-oder Spannbeton bestehen.
3. Unterkonstruktion nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei Anordnung von mehr als zwei Tragrahmen der Abstand zweier Tragrahmen voneinander unterschiedlich gross sein kann.
4. Unterkonstruktion nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützen (4) aus Stahlrohren bestehen, die achsparallele, das Eingreifen der Selbstheber (6) ermögliche Ausnehmungen (7) aufweisen, und dass der Fuss der Stützen mit Halterungen (12) versehen ist, die

in entsprechende Halterungen des Fundaments (13) eingreifen.

5. Unterkonstruktion nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützen (4) aus Beton oder ausbetonierten Rohren bestehen, die in entsprechende Ausnehmungen (17) des Fundaments (18) eingreifen, dass die Ausnehmungen mit hervorstehenden Bewehrungselementen versehen sind, die sich mit den Bewehrungselementen der Stützen überlappen, und dass das Eingreifen der Selbstheber (6) an den Stützen durch achsparallele Profile oder Profilleisten (19) ermöglicht wird, die an der Aussenseite der Stützen angebracht sind.
6. Unterkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragrahmen durch in Höhe der Träger (5) angeordnete Querträger und/oder ein Deck (9) mit aussteifender Wirkung miteinander verbunden sind und dass das Deck auch aus vorgefertigten Stahl- oder Stahlbetonplatten (8) bestehen kann, wobei die auf den Trägern aufliegenden Platten mit ihren Kopfenden an angeschweißten Halterungen der Träger (14) und/oder mit Verbundwirkung aneinander befestigt sind.
7. Schwimmkörper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwimmkörper aus einer abseits des Einbauortes auf einer Plattform (1) vorgefertigten Industrieanlage oder aus einem abseits des Einbauortes vorgefertigten Grossbehälter (15) besteht, wobei der Grossbehälter dem Abstand der Tragrahmen voneinander entsprechende Aussteifungen (16) aufweist und mit diesen Aussteifungen unmittelbar auf den Trägern (5) der Tragrahmen aufliegt.
8. Hubeinrichtung für eine Unterkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Betätigen der Selbstheber (6) von einem ausserhalb der Unterkonstruktion liegenden Standort aus erfolgt, der auch auf einem Wasserfahrzeug liegen kann, und dass die Selbstheber sowohl synchron als auch einzeln betätigt werden

können.

9. Fundament für eine Unterkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fundament aus einer durchgehenden Bodenplatte (13) oder aus einzelnen Sockeln (10) besteht, die auch in verschiedenen Ebenen liegen können, wobei der Niveaualage durch unterschiedliche Höhe der Sockel oder durch Verwenden von Stützen (4) unterschiedlicher Länge erfolgen kann.
10. Verfahren zum Herstellen beziehungsweise Verlegen einer Unterkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die mit dem Träger (5) auf einem Wasserfahrzeug (20) aufliegende/n Tragrahmen mit angehobenen Stützen (4) auf das vorbereitete Fundament (10,13) geordnet wird/werden, dass das Aosenken der Stützen unter Betätigen der am Träger (5) befestigten Selbstheber (6) erfolgt, und dass das Ausschwimmen des Wasserfahrzeugs unter erneutem Betätigen der Selbstheber durch Heben des/der Träger an den auf dem Fundament ruhenden Stützen ermöglicht wird.
11. Verfahren zum Herstellen einer Unterkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Einfügen und Befestigen von Querträgern und die Aufbringung des Decks (9) durchgeführt wird, wenn die Träger (5) durch Betätigen der Selbstheber (6) über die Wasserlinie (2) gehoben sind.
12. Verfahren für das Auflegen eines Schwimmkörpers auf eine Unterkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Auflegen der über die Unterkonstruktion eingeschwommenen Plattform (1) oder des über die Unterkonstruktion eingeschwommenen Behälters (15) dadurch ermöglicht wird, dass die Träger (5) der Tragrahmen unter Betätigen der Selbstheber (6) unter die Was-

serlinie (2) gesenkt werden, wobei der Abstand zwischen der Oberkante der Auflage und der Wasserlinie grösser als der Tiefgang des Schwimmkörpers (1,15) ist, und dass die Träger durch erneutes Betätigen der Selbstheber über die Wasserlinie gehoben werden.

13. Verfahren für das Befestigen eines über die Wasserlinie gehobenen Schwimmkörpers an einer Unterkonstruktion nach einem der vorangegangenen Ansprüche, d a u r c h g e k e n n z e i c h - n e t , dass der Schwimmkörper (1,15) an den Trägern (5), den Querträgern oder dem Deck (9) unter Verwendung von Schrauben oder anderer ohne Beschädigung der Bausuostanz wieder lösbarer Halterungen befestigt wird.
14. Verfahren für das vorübergehende oder dauernde Entfernen eines Schwimmkörpers von einer Unterkonstruktion nach einem der voran- gegangenen Ansprüche, d a u r c h g e k e n n z e i c h - n e t , dass die Träger (5) nach Lösen der Halterungen durch Betätigen der Selbstheber (6) unter die Wasserlinie (2) gesenkt werden und dadurch das Ausschwimmen des Schwimmkörpers (1,15) ermöglicht wird.

Dr. Heinrich Thiele
D 8221 Siegsdorf

- 5 -

Unterkonstruktion für ein Unterwasserbauwerk

Die Erfindung bezieht sich auf eine als Auflage insbesondere eines Schwimmkörpers geeignete, auf dem Boden eines Gewässers ruhende und aus dem Wasser herausragende Unterkonstruktion sowie auf ein Verfahren zum Herstellen beziehungsweise Verlegen der Unterkonstruktion und zum Auflegen, Befestigen und Entfernen des Schwimmkörpers.

Bei einer Unterkonstruktion, die eine grossflächige Plattform oder einen Großbehälter tragen soll, kommt es maßgeblich darauf an, dass sich ein grosser, zusammenhängender, möglichst quadratischer, rechteckiger oder trapezförmiger Grundriss ergibt, dass die Unterkonstruktion für hohe Lasten geeignet ist, dass ein abseits des Einsatzortes vorgefertigter Schwimmkörper ohne Inanspruchnahme schwerer Kranschiffe montiert und die Unterkonstruktion ohne Schwierigkeiten zur Baustelle transportiert und verlegt werden kann.

Diesen Anforderungen werden die bekannten Konstruktionen nicht gerecht. Zwar ist eine aus drei Stützen und einem Gittertragwerk bestehende Konstruktion bekannt, deren Tragwerk mittels eingebauter Selbstheber an den Stützen bewegbar ist. Diese zum Tragen von Bohr- und Fördergerät bestimmte Konstruktion kann zwar an Land vorgefertigt, auf das Deck eines Frachtschiffes verladen und mit Hilfe der eingebauten Selbstheber auf den Meeresboden abgesetzt werden. Der T-förmige Grundriss des Tragwerkes schliesst jedoch die Bildung einer grossen quadratischen oder rechteckigen Auflagefläche aus, wie sie für Industrieanlagen und Großbehälter benötigt wird. Da das gesamte Bauwerk als Ganzes transportiert wird und da die Tragkraft des Gittertragwerkes relativ gering ist, wird die Verwendung schwimmfähiger Aufbauten ausdrücklich ausgeschlossen. Um die Auflage der Konstruktion auf einem Schiffsdeck zu ermöglichen, müssen die Stützen einen entsprechenden Abstand voneinander aufweisen. Damit wird der Ausgleich starker Belastungen durch Reduzierung des Stützenabstandes ausgeschlossen. Hinzukommt, dass es bei dieser

bauweise nicht möglich ist, durch Aneinanderfügen mehrerer Konstruktionen eine große zusammenhängende Fläche zu schaffen, wie sie der vorerwähnte Zweck erfordert.

Bekannt ist auch, die Verankerung eines vorgefertigten Unterwasserbauwerkes in der Weise durchzuführen, dass die mit Aufbauten versehene Plattform nach Aufsetzen auf dem Meeresboden an den an ihr befestigten Stützen unter Verwendung von Selbsthebern über die Wasserlinie gehoben wird. In diesem Fall hängt die Plattform in den Stützen. Somit muss die gesamte Tragkonstruktion in die Plattform einbezogen werden, was bei hohen Gewichten und grossen Spannweiten zu einer beträchtlichen Erhöhung des Eigengewichts der Plattform führt; hinzukommt das Gewicht der Stützen und das der Selbstheber, so dass das Verhältnis von Nutzlast zum Eigengewicht nachteilig beeinflusst wird. Dieses Verhältnis ist auch dann von Bedeutung, wenn die Plattform einschließlich aller Aufbauten mit einem Spezialfrachtschiff zum Einbauort befördert werden soll, dessen Ladedeck durch Fluten gesenkt und durch Lenzen gehoben werden kann; denn bei dieser Transportart kommt es darauf an, die zur Verfügung stehende Ladefläche voll auszunutzen.

Der Einwand eines unwirtschaftlichen Verhältnisses von Nutzlast zum Eigengewicht trifft auch auf solche Konstruktionen zu, die eine Zweiteilung der Stützen vorsehen. Bei dieser Bauweise ruhen die von der Plattform abgesenkten Stützen auf einer vor dem Einschwimmen der Plattform verlegten starken Unterkonstruktion, die in einem dem Tiefgang der Plattform entsprechenden Abstand unter dem Wasserspiegel endet. Aber auch bei dieser Bauweise hängt die Plattform in den Stützen und muss daher mit einem entsprechend stark ausgebildeten Tragwerk ausgestattet sein, was zum Nachteil der Stützen und der Selbstheber zu Lasten der Nutzlast geht. Hinzukommt, dass diese Bauweise das Vorhandensein einer in den Meeresboden eingelassenen Bodenplatte voraussetzt, die wegen ihrer Größe und ihres Gewichts am Land vorgefertigt und daher mit flutbaren Schwimmkämmern ausgestattet sein muss, was mit einem erheblichen

Kostenaufwand verbunden ist.

Somit verbleibt nach dem derzeitigen Stand der Technik für die Vorfertigung von Industrieanlagen nur die Möglichkeit, die Plattformen, wie bereits geschehen, in Ufernähe zu befestigen oder unter Ausnutzung eines ungewöhnlichen Wasserstandes an Land zu setzen und einzuschlümmen. Ständig im Wasser oder auf feuchtem Untergrund liegende Plattformen können jedoch nicht von unten gewartet werden. Ihre Lebensdauer ist daher begrenzt und auf jeden Fall kürzer als die der auf der Plattform installierten Anlage. Damit werden die mit der Vorfertigung verbundenen Kostenvorteile aufgehoben.

Die für die Vorfertigung von Großbehältern gefundenen Lösungen, die an Land gefertigte Behälter auf dem Meeresgrund zu lagern, ist auf aus Beton hergestellte Behälter beschränkt, wobei auch hier die Wartung der Behälter und der an ihnen angebrachten Armaturen schwierig durchzuführen ist.

Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, eine als Auflage insbesondere für Schwimmkörper geeignete Unterkonstruktion sowie ein Verfahren zum Herstellen beziehungsweise Verlegen der Unterkonstruktion und zum Auflegen und Befestigen des Schwimmkörpers zu schaffen, das ohne schwere Transchiffe durchgeführt werden kann, wobei es der Erfindung darauf ankommt, dass die Auflage der vorzugsweise in einem flachen Gewässer zu errichtenden Unterkonstruktion spritzwassergeschützt über der Wasserlinie liegt, dass aus ohne Schwierigkeiten zu transportierenden Einzelteilen eine grosse zusammenhängende, möglichst quadratische, rechteckige oder trapezförmige Auflage geschaffen werden kann, dass mehrere Unterkonstruktionen aneinandergefügt werden können, dass die Stützen und die tragenden Elemente sowohl in Stahl als auch in Beton ausgeführt werden können, dass sich die Unterkonstruktion für komplett und auch schwere Industrieanlagen und auch für Großbehälter eignet, dass der Abstand der Stützen voneinander unterschiedlich sein kann, dass die Unterkonstruktion aus Einzelteilen hergestellt und in

Sktionen verlegt werden kann, dass die Aufbringung eines feuer- und korrosionsbeständigen, lastenverteilenden und aussteifenden Decks möglich ist und auch unter Verwendung vorgefertigter Platten und über Wasser durchgeführt werden kann, dass die Aufbringung eines Großbehälters auch ohne Vorhandensein eines Decks durchführbar ist, dass die Fundamentierung kostenmindernd vereinfacht wird, dass diese auch auf unebenem Untergrund möglich ist, und dass der Schwimmkörper in unzerlegtem Zustand und ohne Beschädigung der Bausubstanz wieder entfernt werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch eine Unterkonstruktion der eingangs geschilderten Art, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterkonstruktion aus wenigstens zwei parallelen und im Abstand voneinander angeordneten Tragrahmen und jeder Tragrahmen aus zwei, auf einem Fundament ruhenden Stützen, einem Träger und zwei mit ihren Enden an den Enden der Träger befestigten Selbsthebern (Hubeinrichtung) besteht, die die Stützen umfassen und das Bewegen des Trägers in Längsrichtung der Stützen ermöglichen, wobei die Länge der Träger grösser als die Breite des Schwimmkörpers ist.

Um eine sowohl quadratische als auch rechteckige oder trapezförmige Auflage zu schaffen, die auch bei weitem Abstand der Stützen voneinander die Auflage schwerer Lasten, zum Beispiel Einrichtungen für die stahlerzeugende- und stahlverarbeitende Industrie ermöglicht, hat die Erfindung vorgesehen, dass die Träger gleiche oder annähernd gleiche Länge aufweisen und aus T-oder Doppel-T-Profilstahl, aus verschweissten, ein offenes Profil bildenden Stahlblechen oder aus Stahl- oder Spannbeton bestehen.

Da bei grossflächigen Inaustrieanlagen die von den Tragrahmen gebildeten Felder unterschiedlich belastet werden, hat die Erfindung vorgesehen, dass bei Anordnung von mehr als zwei Tragrahmen der Abstand zweier Tragrahmen voneinander unterschiedlich gross sein kann, womit die Verwendung von Tragrahmen gleicher Abmessungen und damit eine Standardisierung der Tragrahmen ermöglicht wird.

Die Erfindung ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass die

Stützen aus Stahlrohren bestehen, die achsparallele, das Eingreifen der Selbstheber ermöglichte Ausnehmungen aufweisen, und dass der Fuss der Stützen mit Halterungen versehen ist, die in entsprechende Halterungen des Fundaments eingreifen.

Um Korrosionsschäden auszuschliessen, die Stabilität der Konstruktion zu verbessern und die Tragfähigkeit der Stützen zu erhöhen, hat die Erfindung vorgesehen, dass die Stützen aus Beton oder ausbetonierten Rohren bestehen, die in entsprechende Ausnehmungen des Fundaments eingreifen, dass die Ausnehmungen mit hervorstehenden Bewehrungselementen versehen sind, die sich mit den Bewehrungselementen der Stützen überlappen, und dass das Eingreifen der Selbstheber durch achsparallele Profile oder Profilleisten ermöglicht wird, die an der Aussenseite der Stützen angebracht sind.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Tragrahmen durch in Höhe der Träger angeordnete Querträger und/oder ein Deck mit aussteifender Wirkung miteinander verbunden sind und dass das Deck auch aus vorgefertigten Stahl- oder Stahlbetonplatten bestehen kann, wobei die auf den Trägern aufliegenden Platten mit ihren Kopfenden an angeschweißten Halterungen der Träger und/oder mit Verbundwirkung aneinander befestigt sind.

Ein weiteres Kennzeichen der Erfindung besteht darin, dass der Schwimmkörper aus einer abseits des Einbauortes auf einer Plattform vorgefertigten Industrieanlage oder aus einem abseits des Einbauortes vorgefertigten Großbehälter besteht, wobei der Großbehälter dem Abstand der Tragrahmen voneinander entsprechende Aussteifungen aufweist und mit diesen Aussteifungen unmittelbar auf den Trägern der Tragrahmen aufliegt.

Damit die Hubeinrichtung in jeder Lage der Träger betätigt und auch beim Verlegen der Unterkonstruktion verwendet werden kann, hat die Erfindung vorgesehen, dass das Betätigen der Selbstheber von einem ausserhalb der Unterkonstruktion liegenden Standort aus erfolgt, der auch auf einem Wasserfahrzeug liegen kann, und dass die Selbstheber sowohl synchron als auch einzeln betätigt werden

Um die Fundamentierung kostensparend zu vereinfachen und gegebenenfalls auf eine mit Kosten verbundene Planierung des Untergrundes verzichten zu können, hat die Erfindung vorgesehen, dass das Fundament aus einer durchgehenden Bodenplatte oder aus einzelnen Sockeln besteht, die auch in verschiedenen Ebenen liegen können, wobei der Niveaualsgleich durch unterschiedliche Höhe der Sockel oder durch Verwendung von Stützen unterschiedlicher Länge erfolgen kann.

Ein von der Erfindung geschaffenes Verfahren zum Herstellen beziehungsweise zum Verlegen einer Unterkonstruktion sieht vor, dass der oder die mit dem Träger auf einem Wasserfahrzeug aufliegenden Tragrahmen mit angehobenen Stützen auf das vorbereitete Fundament befördert wird/werden, dass das Absenken der Stützen unter Betätigen der am Träger befestigten Selbstheber erfolgt, und dass das Ausschwimmen des Wasserfahrzeugs unter erneutem Betätigen der Selbstheber durch Heben des/der Träger an den auf dem Fundament ruhenden Stützen ermöglicht wird.

Um die weitere Ausbildung der Unterkonstruktion kostensparend zu vereinfachen sieht die Erfindung vor, dass das Einfügen und Befestigen von Querträgern und die Aufbringung eines Decks durchgeführt wird, wenn die Träger durch Betätigen der Selbstheber über die Wasserlinie gehoben sind.

Ein für das Auflegen eines Schwimmkörpers auf die Unterkonstruktion geschaffenes Verfahren sieht vor, dass das Auflegen der über die Unterkonstruktion eingeschwommenen Plattform oder des über die Unterkonstruktion eingeschwommenen Behälters dadurch ermöglicht wird, dass die Träger der Tragrahmen unter Betätigen der Selbstheber unter die Wasserlinie gesenkt werden, wobei der Abstand zwischen der Oberkante der Auflage und der Wasserlinie grösser als der Tiefgang des Schwimmkörpers ist, und dass die Träger durch erneutes Betätigen der Selbstheber über die Wasserlinie gehoben werden.

Für das Befestigen eines über die Wasserlinie gehobenen Schwimm-

130008/0121

körpers an einer Unterkonstruktion hat die Erfindung vorgesehen, dass der Schwimmkörper an den Trägern, den Querträgern oder dem Deck unter Verwendung von Schrauben oder anderer ohne Beschädigung der Bausubstanz wieder lösbarer Halterungen befestigt wird.

Im Gegensatz zu der eingangs erwähnten Dreiecks-Konstruktion ermöglicht die Erfindung quadratische oder rechteckige Grundrisse und schafft damit auch die Möglichkeit, eine Vielzahl von Tragrahmen aneinander zu fügen. Anders als bei einem T-förmigen Gittertragwerk spielt bei der erfindungsgemässen Konstruktion das Gewicht der tragenden Elemente keine Rolle, so dass auch schwere, für hohé Lasten und grosse Spannweiten geeignete Träger, auch solche aus Stahl- oder Spannbeton verwendet werden können. Bei unterschiedlicher Belastung kann der Abstand der Tragrahmen voneinander verkürzt oder erweitert werden, so dass Träger gleicher Abmessungen verwendet werden können. Gleiches gilt für die Stützen. Damit sind die Voraussetzungen für eine kostenmindernde Standardisierung geschaffen.

Die von der Erfindung angeordnete Trennung von Unterkonstruktion einerseits und Schwimmkörper andererseits gestattet die relativ einfach herzustellende Unterkonstruktion in der Nähe des Bestimmungs-ortes anzufertigen, was wegen des unterschiedlichen Kostengefüges von Vorteil sein kann. Eine weitere Folge dieser Trennung ist, dass ein schweres lastenverteilendes und aussteifendes Deck geschaffen werden kann, ohne dass dies zu Lasten des Eigengewichts des Schwimmkörpers geht. Dadurch, dass das Deck eine satte Auflage für die Plattform schafft, kann die Plattform leichter ausgebildet werden. Im Gegensatz zu anderen Konstruktionen braucht die Plattform auch die Stützen und die Selbstheber nicht zu tragen. Somit kann auch beim Transport der Plattform durch ein Spezialschiff der eingangs erwähnten Art die zur Verfügung stehende Ladefläche voll ausgenutzt werden.

Die Erfindung schafft zugleich die bislang nicht vorhandene Möglichkeit, einen als selbstschwimmenden Körper ausgebildeten Stahl-

behälter vorfertigen zu können und ohne Verwendung einer Plattform oder eines Decks unmittelbar auf der Unterkonstruktion zu befestigen, was mit einer wesentlichen Einsparung an Transport- und Montagekosten verbunden ist.

Von Vorteil ist ferner, dass der Schwimmkörper in unzerlegtem Zustand und ohne Beschädigung der Bausubstanz wieder entfernt werden kann, und zwar im Gegensatz zu anderen Bauweisen auch dann, wenn die Unterkonstruktion mit Ausnahme der Selbstheber ganz oder teilweise aus Beton besteht. Die von der Erfindung vorgesehene Möglichkeit, an Stelle von grossen Bodenplatten Punktfundamente zu verwenden, führt zu Kosteneinsparungen und erleichtert den Ausgleich von Niveauunterschieden. Die erfindungsgemäße Bauweise ist daher auch wirtschaftlich.

Figur 1 zeigt eine Plattform 1, deren unterer Teil unter der Wasserlinie 2 liegt. Die Plattform ist über eine Unterkonstruktion eingeschwommen, die von Tragrahmen gebildet wird. Die Breite der Plattform ist geringer als die lichte Weite des Tragrahmens, so dass sich zwischen Plattform und Rahmen ein Abstand 3 ergibt. Der Tragrahmen besteht aus jeweils zwei Stützen 4, einem Träger 5, und zwei mit ihren Gehäusen an den Enden des Trägers befestigten Selbsthebern 6 (Hubeinrichtung), die die Stützen umfassen und in achsparallele Ausnehmungen 7 der Stützen eingreifen. Auf den Trägern liegt ein aus vorgefertigten Betonplatten 8 bestehendes Deck 9 auf. Die Stützen ruhen auf Betonsockeln 10, die in den Boden 11 des Gewässers eingelassen sind. Die Stützen weisen an ihren unterem Ende Halterungen 12 auf, die in entsprechende Halterungen 13 des Sockels eingreifen. Der Träger ist unter die Wasserlinie gesenkt. Der Abstand zwischen der Oberkante des Decks und der Unterkante der Plattform ist gross genug, das Einschwimmen der Plattform zu ermöglichen.

Figur 2 zeigt, wie die auf den Trägern 5 beziehungsweise auf dem Deck 9 aufliegende Plattform 1 über die Wasserlinie 2 gehoben ist. Figur 3 zeigt eine auf unebenem Untergrund ruhende Unterkonstruktion. Die Darstellung lässt erkennen, dass der Niveaualsgleich durch unterschiedliche Länge der Stützen 4 herbeigeführt ist.

Figur 4 zeigt die Draufsicht auf eine aus zwei Tragrahmen bestehende Unterkonstruktion. Auf den gleichlangen Trägern 5 ist ein aus Betonplatten 8 bestehendes Deck 9 aufgebracht. Die Platten sind beiderseits an Halterungen 14 befestigt, die mit den Trägern 5 verschweisst sind.

Figur 5 zeigt in perspektivischer Darstellung einen unmittelbar auf den Trägern 5 der Tragrahmen aufliegenden Großbehälter 15. Der Behälter ist mit Aussteifungen 16 versehen, die dem Abstand der Träger voneinander entsprechen. - Die Stützen 4 sind ausbetonierte und greifen in zylinderförmige Ausnehmungen 17 der Bodenplatte 18 ein. Das Eingreifen der Selbstheber 6 wird durch achsparallele Profilleisten 19 ermöglicht, die an der Aussenseite der Stützen 4 angebracht sind. Die Darstellung lässt erkennen, dass der Behälter trotz der monolithischen Verankerung wieder ausgeschwommen werden kann.

Die verschiedenen Phasen des Verlegens der Unterkonstruktion sind wie folgt dargestellt:

Figur 6 zeigt einen mit dem Träger 5 auf einem Wasserfahrzeug 20 aufliegenden Tragrahmen. Die Stützen 4 sind angehoben. Am unteren Ende der Stützen 4 sind die Halterungen 12 zu erkennen, die in die korrespondierenden Halterungen 13 der Sockel eingreifen und zu einer kraftschlüssigen Verbindung führen. - Das Absenken der Stützen erfolgt unter Betätigung der Selbstheber 6. Die Selbstheber werden von einem ausserhalb der Unterkonstruktion liegenden Standort aus betätigt.

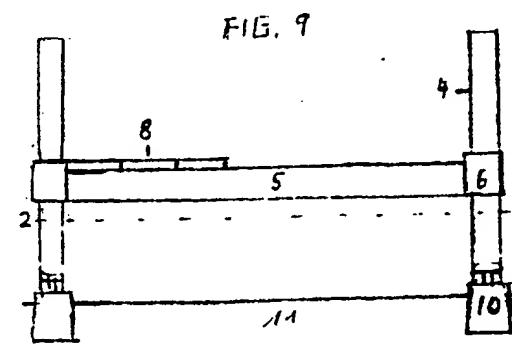
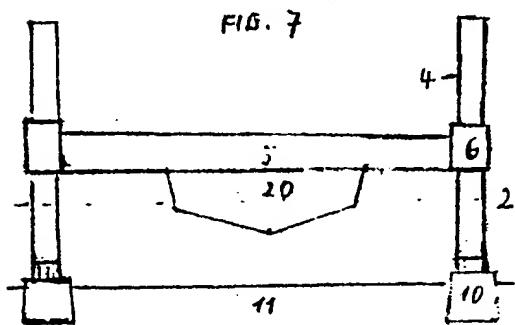
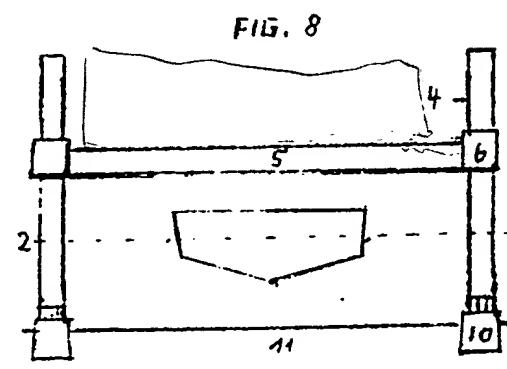
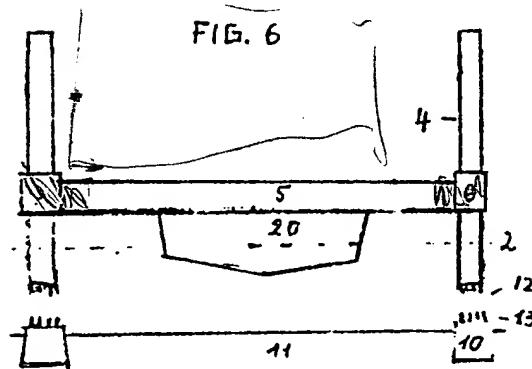
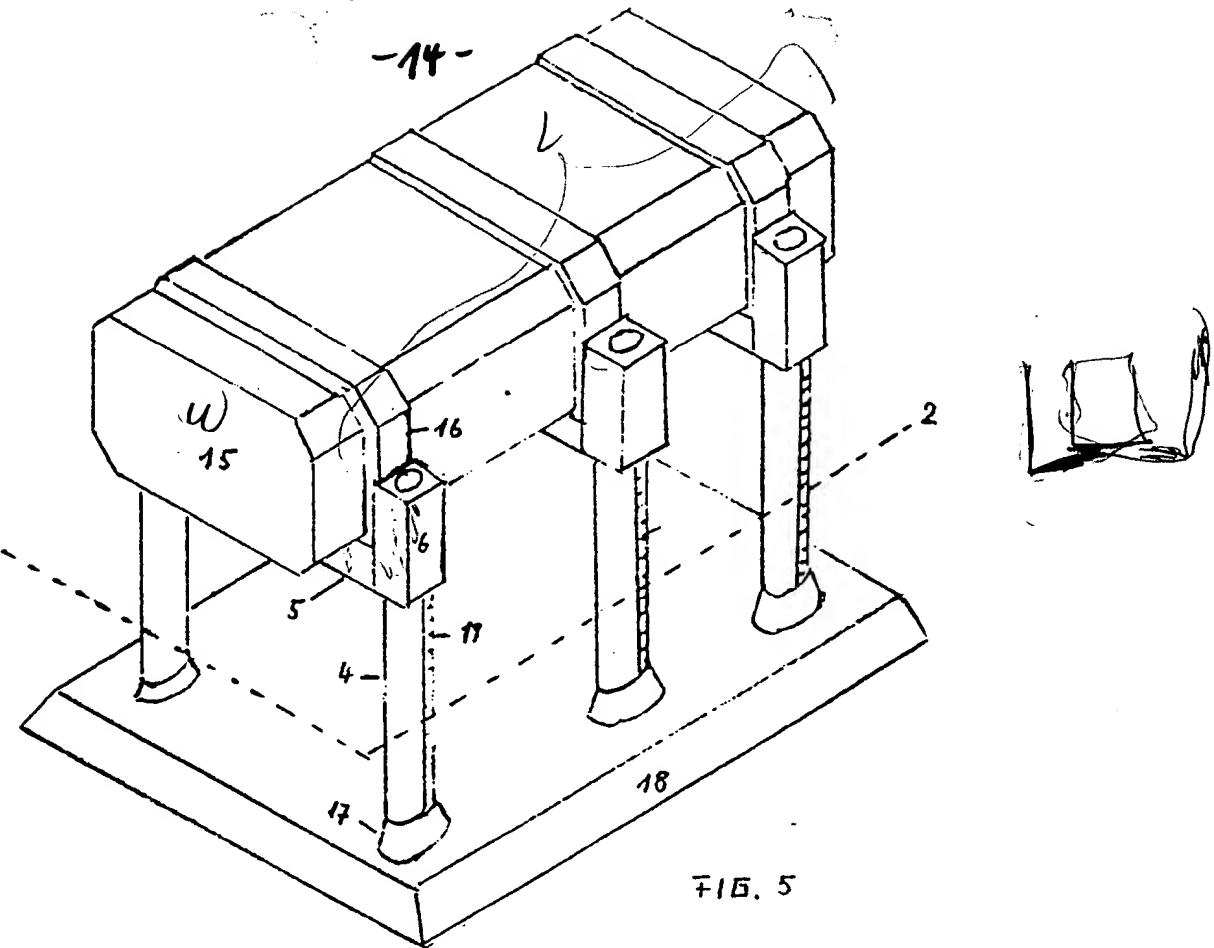
Figur 7 zeigt den auf die Sockel 10 abgesenkten Tragrahmen. Der Träger 5 liegt noch auf dem Wasserfahrzeug 20 auf.

Figur 8 zeigt, wie der Träger 5 mittels der Selbstheber 6 an den Stützen 4 über die Wasserlinie 2 gehoben ist, so dass das Wasserfahrzeug 20 ausschwimmen kann.

Figur 9 zeigt, dass der Träger 5 zur erleichterung der Montage des Decks 9 wieder gesenkt wurde.

Die Phasen des Einschwimmens und ...

2930203

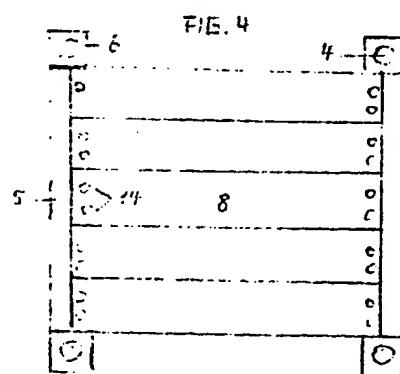
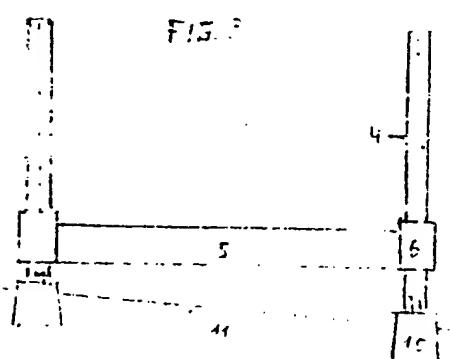
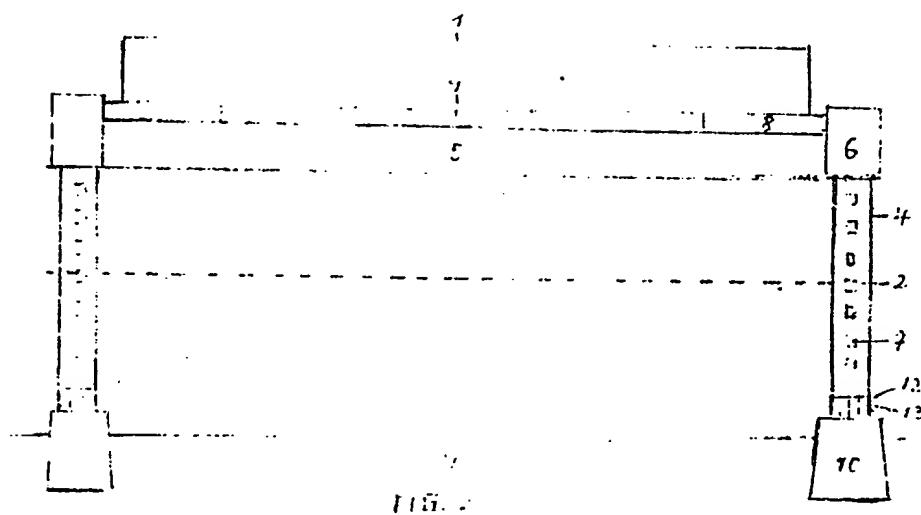
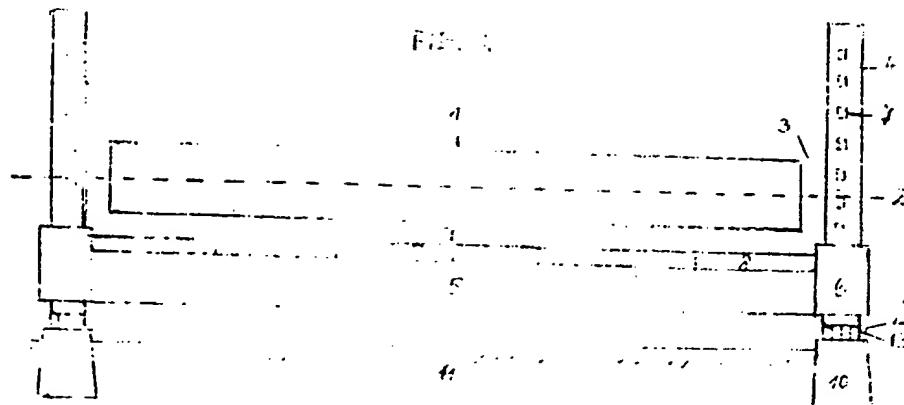


130008/0121

-15-

Nummer: 29 30 203
Int. Cl.2: E 02 B 17/04
Anmeldetag: 25. Juli 1979
Offenlegungstag: 19. Februar 1981

2930203



130008/0121